

Pengaruh Pupuk Limbah Ampas Tebu (*Saccharum sp*) terhadap Pertumbuhan Kacang Hijau (*Phaseolus vulgaris*)

Fitriana Dian Kusuma¹, Putri Indrawati², Emas Agus PrasetyoWibowo³

Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang¹

fitrianadiankusuma@yahoo.co.id

Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang²

Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang³

ABSTRAK

Proses pengolahan tebu menjadi gula yang dilakukan di pabrik gula menghasilkan ampas yang diperoleh dari proses penggilingan berkisar 32% dari total tebu yang diolah. Produksi tebu di Indonesia pada tahun 2007 sebesar 21 juta ton potensi ampas tebu yang dihasilkan sekitar 6 juta ton ampas per tahun. Selama ini hampir di setiap pabrik gula tebu menggunakan ampas sebagai bahan bakar boiler, campuran pakan ternak dan sisanya dibakar atau dibuang. Salah satu alternatif penanganan limbah padat adalah dengan mengubah limbah padat menjadi kompos atau pengomposan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh pupuk ampas tebu terhadap pertumbuhan dan perkembangan kacang hijau (*Phaseolus vulgaris*). Pupuk ampas tebu dibuat dengan menggunakan kotoran sapi sebagai bioaktivator. Ampas tebu yang didapat dari beberapa tempat di Semarang dihaluskan dengan ukuran yang cukup halus. Kemudian dengan perbandingan kotoran sapi dan ampas tebu 1:3. Diletakan dalam sebuah wadah lalu diaduk dan ditutup rapat hingga tidak ada udara yang masuk. Setiap 4 atau 5 hari dibolak balik hingga 4 minggu. Setelah 4 minggu maka akan didapatkan pupuk kompos ampas tebu dengan ciri-ciri warna kecokelatan, tidak berbau dan sedikit lembab. Penelitian ini menggunakan dua perlakuan yaitu kacang hijau dengan dicampurkan pupuk ampas tebu pada medium tanah dan tanpa pupuk yang diukur perkembangannya selama 14 hari. Setelah 14 hari maka didapatkan rata-rata tinggi batang, panjang daun, dan lebar daun berturut-turut pada perlakuan dengan pupuk yaitu 11,1; 4,67; 1,91, sedangkan perlakuan tanpa pupuk yaitu 8,4; 3,07; 1,28.

Kata kunci : *ampas tebu, kacang hijau, pupuk*

1. Pendahuluan

Ampas tebu merupakan bahan buangan yang yang biasanya dibuang secara *open dumping* tanpa pengelolaan lebih lanjut sehingga akan menimbulkan gangguan lingkungan dan bau yang tidak sedap (Cahaya dan Dody, 2012).

Pada proses pengolahan tebu menjadi gula yang dilakukan di pabrik gula menghasilkan ampas yang diperoleh dari proses penggilingan berkisar 32% dari total tebu yang diolah. Dengan produksi tebu di Indonesia pada tahun 2007 sebesar 21 juta ton potensi ampas tebu yang dihasilkan sekitar 6 juta ton ampas per tahun. Selama ini hampir di setiap pabrik gula tebu menggunakan ampas sebagai bahan bakar boiler, campuran pakan

ternak dan sisanya dibakar atau dibuang (Hamawi, 2005).

Berdasarkan hal tersebut perlu diterapkan suatu teknologi untuk mengatasi limbah ini, yaitu dengan menggunakan teknologi daur ulang limbah padat menjadi produk kompos yang bernilai guna. Pengomposan dianggap sebagai teknologi berkelanjutan karena bertujuan untuk konservasi lingkungan, keselamatan manusia dan pemberi nilai ekonomi. Pemanfaatan limbah ampas tebu sebagai bahan baku pembuatan kompos merupakan salah satu alternatif untuk meminimalisir terjadinya polusi estetika. Ampas tebu biasa disebut *bagase*, merupakan limbah yang

dihasilkan dari proses pemerahan atau ekstraksi batang tebu.

Menurut Birowo (1992) ampas tebu yang dihasilkan dari proses pemerahan, baru sekitar 50 % yang sudah dimanfaatkan misalnya sebagai bahan bakar dalam proses produksi, namun selebihnya masih menjadi limbah yang perlu penanganan lebih serius untuk diolah kembali.

Salah satu alternatif penanganan limbah padat adalah dengan mengubah limbah padat menjadi kompos atau pengomposan (Abhilas dan Singh, 2008). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Guntoro dwi, 2003 menyatakan bahwa ampas tebu kering mengandung kadar air 15,86%, kadar C 13,324%, kadar N 0,422%, C/N 31,57, dan pH 7.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pupuk dengan bahan dasar ampas tebu terhadap pertumbuhan kacang hijau (*Phaseolus vulgaris*).

2. Metode

Metode yang digunakan adalah *mixed-methode*. Metode kualitatif dengan melihat perkembangan warna daun, adanya penyakit pada daun, tidak tumbuhnya kacang hijau, dan pertumbuhan akar sedangkan metode kuantitatif dengan menganalisis panjang batang, lebar daun serta panjang daun antara yang diberi perlakuan pupuk dan tanpa pupuk.

2.1 Metode Pembuatan Pupuk Ampas Tebu

Pupuk ampas tebu dibuat dengan menggunakan kotoran sapi sebagai bioaktivator. Ampas tebu yang didapat dari beberapa tempat di Semarang di haluskan dengan ukuran yang cukup halus. Kemudian dengan perbandingan kotoran sapi dan ampas tebu 1:3. Diletakan dalam sebuah wadah lalu diaduk dan ditutup rapat hingga tidak ada udara masuk. Setiap 4 atau 5 hari dibolak balik hingga 4 minggu. Setelah empat minggu maka akan didapatkan pupuk kompos ampas tebu dengan ciri-ciri warna kecokelatan, tidak berbau, dan sedikit lembab.

2.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data menggunakan metode eksperimen untuk

menganalisis panjang batang, panjang daun dan lebar daun yang tidak diberi perlakuan dan yang diberi perlakuan dengan pupuk limbah ampas tebu sebagai sampel. Penelitian ini dilakukan dengan menganalisis pengaruh pupuk limbah ampas tebu dalam pertumbuhan kacang hijau (*Phaseolus vulgaris*). Pertumbuhan kacang hijau tanpa perlakuan dan dengan perlakuan pupuk ampas tebu setiap hari diukur dengan menggunakan penggaris hingga hari ke 14. Perkembangan kacang hijau dilihat dari panjang batang, panjang daun, lebar daun, pertumbuhan akar, dan kondisi daun selama 14 hari. Pemberian pupuk pada sampel dilakukan dengan mencampurkan pupuk ampas tebu dengan tanah merah. Perbandingan pupuk ampas tebu dengan tanah adalah 0,25:1, lalu diaduk dan ditempatkan 5 biji kacang hijau dengan kualitas yang paling baik. Kemudian diamati perbedaan antara kacang hijau dengan perlakuan pupuk ampas tebu dan tanpa perlakuan.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil pengamatan terhadap pertumbuhan dan perkembangan kacang hijau (*Phaseolus vulgaris*) yang diberikan perlakuan pupuk limbah ampas tebu *bioaktivator* kotoran sapi dengan perbandingan 4:1 setelah dianalisis menunjukkan bahwa kacang hijau dengan perlakuan pemberian pupuk ampas tebu memberikan pengaruh terhadap panjang batang, panjang daun, dan lebar daun. Hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel hasil rata-rata pertumbuhan batang dan daun kacang hijau selama 14 hari.

Tabel 1. Rata-rata tinggi `batang

Kacang Hijau ke	Pupuk	Tanpa Pupuk
1	12,3	11,1
2	11,7	9,3
3	9,2	10,3
4	11,3	9,7
5	11,2	1,4
Rata-rata	11,1	8,4

Tabel 2. Rata-rata panjang daun

Kacang Hijau ke	Pupuk	Tanpa Pupuk
1	5,3	4,1
2	4,2	4,0
3	4,2	3,8
4	4,8	3,3
5	4,6	0
Rata-rata	4,67	3,07

Tabel 3. Rata-rata lebar daun

Kacang Hijau ke	Pupuk	Tanpa Pupuk
1	2,02	1,76
2	1,92	1,60
3	1,79	1,55
4	1,80	1,51
5	2,03	0
Rata-rata	1,91	1,28

Dari tabel 1,2, dan 3 dapat dilihat bahwa tinggi batang kacang hijau dengan pupuk lebih memperlihatkan pertumbuhan yang sangat cepat. Pertumbuhan tinggi batang kacang hijau dengan pupuk ampas tebu lebih cepat dikarenakan bahwa pupuk ampas tebu mengandung unsur hara makro kalsium. Hal ini sesuai dengan pendapat Suprayitno, 2016 bahwa unsur ini yang paling berperan adalah pertumbuhan sel. Kalsium komponen yang menguatkan, dan mengatur daya tembus, serta merawat dinding sel. Perannya sangat penting pada titik tumbuh akar. Bahkan bila terjadi defisiensi Ca, pembentukan dan pertumbuhan akar terganggu, dan berakibat penyerapan hara terhambat. Ca berperan dalam proses pembelahan dan perpanjangan sel, dan mengatur distribusi hasil fotosintesis. Gejala kekurangan kalsium yaitu titik tumbuh lemah, terjadi perubahan bentuk daun, mengeriting, kecil, dan akhirnya rontok. Kalsium menyebabkan tanaman tinggi tetapi tidak kekar. Karena berefek langsung pada titik tumbuh maka kekurangan unsur ini menyebabkan produksi bunga terhambat. Bunga gugur juga efek kekurangan kalsium. Pertumbuhan tumbuhan yang cepat juga membuktikan bahwa tumbuhan

tersebut menyerap banyak unsur makro kalium yang berfungsi untuk Unsur Kalium berperan sebagai pengatur proses fisiologi tanaman seperti fotosintesis, akumulasi, translokasi, transportasi karbohidrat, membuka menutupnya stomata, atau mengatur distribusi air dalam jaringan dan sel. Kekurangan unsur ini menyebabkan daun seperti terbakar dan akhirnya gugur. Kekurangan K terlihat dari daun paling bawah yang kering atau ada bercak hangus. Kekurangan unsur ini menyebabkan daun seperti terbakar dan akhirnya gugur. Bunga mudah rontok dan gugur. Tepi daun 'hangus', daun menggulung ke bawah, dan rentan terhadap serangan penyakit. Kelebihan K menyebabkan penyerapan Ca dan Mg terganggu. Pertumbuhan tanaman terhambat. sehingga tanaman mengalami defisiensi. Berikut merupakan perbedaan pertumbuhan batang kacang hijau dengan pupuk dan tanpa pupuk.



Gambar 1. Perbedaan pertumbuhan batang

Pengaruh unsur mikro dalam pertumbuhan juga dipengaruhi oleh unsur seperti Zn. Hal ini sesuai dengan pernyataan mamik bahwa Seng atau Zinc (Zn) hampir mirip dengan Mn dan Mg, sangat berperan dalam aktivator enzim, pembentukan klorofil dan membantu proses fotosintesis. Kekurangan biasanya terjadi pada media yang sudah lama digunakan. Kekurangan Seng (Zn) Pertumbuhan lambat, jarak antar buku pendek, daun kerdil, mengerut, atau menggulung di satu sisi lalu disusul dengan kerontokan. Kekerdilan daun dapat dilihat dari tabel 2 dan tabel 3 yang menjelaskan tentang panjang dan lebar daun.



Gambar 2. Perbandingan Lebar dan Panjang Daun

Kelebihan Seng (Zn) Kelebihan seng tidak menunjukkan dampak nyata Hasil tersebut juga memperlihatkan baiknya pertumbuhan akar pada kacang hijau yang diberi perlakuan dengan pupuk ampas tebu sehingga pupuk ampas tebu dapat disimpulkan mengandung unsur hara pospor yang baik untuk perkembangan akar.

Pertumbuhan akar pada kacang hijau dengan perlakuan pupuk ampas tebu dan tanpa pupuk menunjukan hasil yang berbeda. Akar dari kacang hijau dengan perlakuan pupuk ampas tebu menunjukan pertumbuhan yang baik. Akar tumbuh kebawah dan menyebar dengan baik dibuktikan dengan pertumbuhan batang yang lurus keatas sehingga mempermudah penyerapan nutrisi dan air. Sedangkan pertumbuhan akar pada kacang hijau tanpa perlakuan pupuk ampas tebu menunjukan pertumbuhan akar yang kurang baik yaitu pertumbuhan akar yang tumbuh kesamping dibuktikan dengan keadaan batang yang membengkok. Hal ini akan berdampak pada berkurangnya kemampuan kacang hijau dalam penyerapan air dan nutrisi.



Gambar 3. Perbandingan Pertumbuhan Akar

Dari pertumbuhan akar yang baik tersebut maka unsur-unsur makro dan mikro lain yang terdapat dalam pupuk ampas tebu dapat terserap dengan mudah dan mencukupi kebutuhan nutrisi kacang hijau.

Dari beberapa pengamatan didapatkan juga bahwa daun kacang hijau yang tidak diberi perlakuan pupuk ampas tebu terdapat daun dengan bercak-bercak putih dan pucuknya seperti terbakar. Hal ini sesuai dengan pernyataan mamin, 2016 bahwa kekurangan zat besi akan menyebabkan daun muda tampak putih karena kurang klorofil. Selain itu terjadi karena kerusakan akar. Jika adenium dikeluarkan dari potnya akan terlihat potongan-potongan akar yang mati. Sedangkan daun dengan pucuk mengering seperti terbakar dapat diketahui daun tersebut kekurangan unsur hara mikro seperti magnesium, zn dan boron. Daun dengan bercak putih dan pucuk kuning pada sampel tanpa pupuk dapat dilihat pada gambar berikut ini



Gambar 4. Kondisi Daun Tanpa Pupuk

Berdasarkan peran biokimia dan fungsi fisiologisnya elemen esensial dalam tumbuhan dikelompokkan menjadi empat kategori dasar, yaitu membentuk komponen organik tumbuhan atau sebagai bagian unit struktur atau senyawa

berkarbon (N, S). Tanaman mengasimilasi elemen ini melalui reaksi biokimia yang melibatkan oksidasi dan reduksi untuk membentuk ikatan kovalen dengan karbon dan menciptakan senyawa organik. Sebagai penyimpan energi atau integritas struktur (P, Si, B yang terikat secara kovalen dengan molekul organik, contohnya gula fosfat) sebagai ion-ion bebas terlarut dalam air tumbuhan atau ion-ion yang secara elektrostatis terikat pada asam pektat di dinding sel (K, Ca, Mg, Cl, Mn, Na). Elemen pada grup ini berperan penting sebagai kofaktor enzim dan dalam regulasi potensial osmotik. Kelompok logam yang berperan pada reaksi-reaksi yang melibatkan transfer elektron (Fe, Zn, Cu, Ni, Mo). Gejala umum defisiensi nutrisi: Pertumbuhan lambat / kerdil : gejala defisiensi terhadap satu elemen atau lebih Klorosis dan klorosis antar tulang daun Perubahan warna menjadi ungu/merah karena tingkat antosianin abnormal yang umumnya terakumulasi oleh kondisi stress. Nekrosis : kematian jaringan yang didahului dengan munculnya warna coklat Lain-lain: kualitas kuncup, bunga atau buah menurun; perkembangan akar menurun, atau daun berbentuk abnormal (Mamik, 2016).

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa pupuk ampas tebu dapat mempengaruhi tinggi batang, panjang daun, lebar daun, dan perkembangan daun kacang hijau dengan memberikan nutrisi berupa unsur hara makro berupa N,P, dan K serta unsur hara mikro berupa Cu,Zn, dan Ca.

Daftar Pustaka

- Abilash PC dan Singh N. (2008). *Influence of the Application of Sugarcane Baggasse on Lindane (γ -HCH) Mobility through Soil Column. Implication for Biotreatment*. Biores Technol.99:8961-8966.
- Birowo, A.T. (1992). *Seri Manajemen Usaha Perkebunan Gula*. Edisi Pertama. Jogjakarta: LPP.
- Cahaya dan Dody. (2012). *Pembuatan Kompos dengan Menggunakan Limbah Padat Organik (Sampah Sayuran dan Ampas Tebu)*. Semarang. Jurusan Teknik Kimia Universitas Diponegoro. 1-7
- Guntur. (2003). *The Effect of Bagasse Compost Application on Nutrient Uptake and Growth of Sugarcane (Saccharum officinarum)*. Bogor. Kampus IPB. 112-119
- Hamawi, mahmudah. (2005). *Blotong Limbah Busuk Berenergi*. Kediri. 26-27
- Mamik. (2016). *Unsur Hara Mikro yang Dibutuhkan Oleh Tanaman*. Blitar. BP4K.
- Suprayitno. (2016). *Unsur Hara Makro yang Dibutuhkan Oleh Tanaman*. Blitar. THL-TBPP BP3K Kecamatan Wonotirto.